

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-056420

(43)Date of publication of application : 24.02.1998

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04J 13/00

(21)Application number : 08-209856

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 08.08.1996

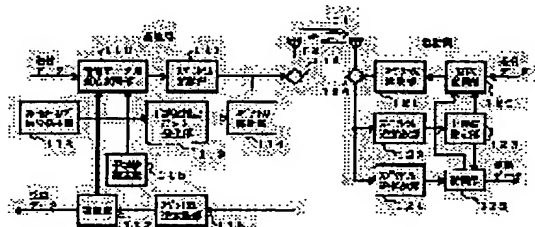
(72)Inventor : ITO YOSHIKUNI
NAITO MASASHI

(54) CDMA ADAPTIVE MODULATION METHOD AND ITS SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize an adaptive modulation system and to effectively utilize the frequency in the code division multiple access(CDMA) system using other frequencies for incoming and outgoing channels.

SOLUTION: A base station and a mobile station use interference estimate sections 115, 123 to estimate an interference wave level of a reception wave from an opposite party station and decide the modulation system used when the opposite party station makes next transmission and sends information denoting the system together with data to the opposite party station. Each station uses an information data adaptive modulation section 110 and an adaptive modulation section 120 to modulate data of a succeeding frame according to the sent modulation system and sends the modulated data. Each base station sets the number of channels in use and an ID of the base station to an interference wave estimate pattern, applies spread processing with a common spread code orthogonal to the spread code for any mobile station, sends the result to the mobile station from the base station and each mobile station estimates an interference wave level by referring to it.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-56420

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

C

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-209856

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月8日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 伊藤 佳邦

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際

電気株式会社内

(72) 発明者 内藤 昌志

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際

電気株式会社内

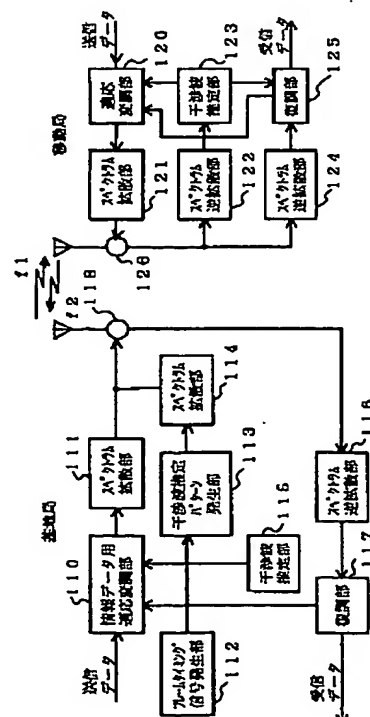
(74) 代理人 弁理士 高崎 芳紘

(54) 【発明の名称】 CDMA適応変調方法とそのシステム

(57) 【要約】

【課題】 上り、下り回線で別の周波数を用いるCDMAシステムで、適応変調方式を実現し、周波数の有効利用をはかる。

【解決手段】 基地局及び移動局では干渉波推定部115及び123で相手局からの受信波の干渉波レベルを推定し、相手局が次に送信するときの変調方式を定めてデータとともに相手局へ送る。各局は送られてきた変調方式でもって次のフレームのデータを情報データ用適応変調部110及び適応変調120で変調し、送信する。各基地局では干渉波推定パターンに使用中チャネル数と基地局のIDを入れ、これをどの移動局用の拡散符号とも直交する共通拡散符号で拡散して基地局から移動局へ送り、これを参照して各移動局は干渉波レベルの推定を行う。



本発明のシステムの構成例

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局及び移動局に於いて送信データによりデジタル変調された被変調信号をスペクトラム拡散して相手局へ送信するとともに、基地局から移動局への下り回線の周波数とその逆方向の上り回線の周波数とが異なるCDMAシステムの、前記デジタル変調方式を適応的に変化させるCDMA適応変調方法であって、基地局及び移動局の各々は、自局の受信波の内の希望信号成分と干渉信号成分の比を表す干渉量を検出し、予め定められた複数のデジタル変調方式の内から、前記検出した干渉量のもとで伝送誤り率が所定値以下となりかつ最も多くの情報量が伝送できる変調方式を選択し、該選択した変調方式を示すシンボル情報を送信データとともに相手局へ送信することによって相手局の次のデータ伝送時のデジタル変調方式を決定するようにしたことを特徴とするCDMA適応変調方法。

【請求項2】 基地局における前記干渉量の検出は、当該基地局において使用中のチャンネル数にもとづいて行うことを特徴とする請求項1記載のCDMA適応変調方法。

【請求項3】 各基地局から干渉波推定用パターンを、全ての移動局に対して共通でかつ全ての移動局に割り当てられている拡散符号のいずれとも直交するところの共通拡散符号によりスペクトラム拡散を行って送信し、これを移動局で抽出することによって移動局における前記干渉量の検出を行うことを特徴とする請求項1記載のCDMA適応変調方法。

【請求項4】 各基地局からの前記干渉波推定用パターンの送信は、各基地局が同時に行わないように、かつデータの伝送フレームごとに1つの基地局から送信されることを特徴とする請求項3記載のCDMA適応変調方法。

【請求項5】 前記干渉波推定用パターンは、少なくとも当該干渉波推定用パターンを送信した基地局を示す識別コードと当該基地局において使用中のチャンネル数とを含み、各移動局は、前記干渉波推定用パターンの受信レベルと該干渉波推定用パターンに含まれている使用中のチャンネル数の積を前記干渉波推定用パターンに含まれている識別コードの示す基地局からの全受信電力とし、こうして求められた各基地局からの全受信電力の和と自局宛のデータ信号の受信レベルとから前記干渉量を検出することを特徴とする請求項4記載のCDMA適応変調方法。

【請求項6】 基地局及び移動局は、相手局から伝送されてきた前記シンボル情報の示す変調方式でデジタル変調を行って次のフレームの伝送を行うとき、前記シンボル情報をデータとともに相手局へ送信して相手局での当該フレームのデジタル復調方式を決定するようにしたことを特徴とする請求項1記載の適応変調CDMA方

法。

【請求項7】 基地局及び移動局は、相手局へ前記シンボル情報を送った次のフレームでの受信データのデジタル復調方法を、前記送ったシンボル情報から決定するようにしたことを特徴とする請求項1記載のCDMA適応変調方法。

【請求項8】 基地局の各々が、移動局の1つから当該基地局への送信波が受ける干渉量を推定し、該推定した干渉量のもとで伝送誤り率が所定値以下となりかつ最も伝送容量の大きいデジタル変調方式を予め定められた複数のデジタル変調方式から選択し、該選択したデジタル変調方式を示す移動局シンボルを出力するための基地局干渉量推定手段と、送信データの1フレームごとに前記基地局干渉量推定手段から出力された移動局シンボルを付加して送信データフレームを構成し、入力された基地局シンボルの示すデジタル変調方式でもって前記送信データフレームにより変調を行うための、チャンネルごとに設けられた基地局適応変調手段と、移動局に於ける受信波の干渉量を推定するための干渉波推定パターンを、各基地局で時間的に重ならないタイミングで生成するための干渉波推定パターン発生手段と、前記基地局適応変調手段の出力を、当該適応変調手段対応のチャンネルに接続されている移動局に与えられている拡散符号によりスペクトラム拡散するための、前記チャンネルごとに設けられた第1のスペクトラム拡散手段と、前記干渉波推定パターン発生手段の出力を、全ての移動局に与えられた拡散符号の全てと直交し、かつ全ての基地局で共通の拡散符号でもってスペクトラム拡散するための第2のスペクトラム拡散手段と、移動局からの送信波を、当該移動局対応の拡散符号を用いてスペクトラム逆拡散するための、各チャンネルごとに設けられた基地局スペクトラム逆拡散手段と、該基地局スペクトラム逆拡散手段の出力を復調して移動局から送信されてきたデータと基地局シンボルとを取り出し、該基地局シンボルを前記基地局適応変調手段へ入力するための基地局復調手段と、を備えるとともに、移動局の各々が、当該移動局対応の拡散符号を用いて受信波のスペクトラム逆拡散を行うための第1のスペクトラム逆拡散手段と、前記共通拡散符号を用いて受信波のスペクトラム逆拡散を行い前記干渉波推定パターンを出力するための第2のスペクトラム逆拡散手段と、前記第1のスペクトラム逆拡散手段の出力を復調して基地局から送信されてきたデータと前記移動局シンボルを取り出すための移動局復調手段と、前記第2のスペクトラム逆拡散手段の出力から、当該移動局への送信波が受ける干渉量を推定し、該推定した干渉量のもとで伝送誤り率が所定値以下となりかつ最も伝

送容量の大きいデジタル変調方式を予め定められた複数のデジタル変調方式から選択し、該選択したデジタル変調方式を示す基地局シンボルを出力するための移動局干渉量推定手段と、

送信データの1フレームごとに前記移動局干渉量推定手段から出力された基地局シンボルを付加して送信データフレームを構成し、前記移動局復調手段から出力された移動局シンボルの示すデジタル変調方式でもって前記送信データフレームにより変調を行うための移動局適応変調手段と、

該移動局適応変調手段の出力を、当該移動局対応の拡散符号によりスペクトラム拡散するための移動局スペクトラム拡散手段と、

を備えたことを特徴とするCDMA適応変調システム。

【請求項9】 前記基地局適応変調手段へ入力される送信データフレームと前記干渉波推定パターン発生手段からの干渉波推定パターンが時間的に重ならないタイミングで生成されるように構成するとともに、前記基地局の第1及び第2のスペクトラム拡散手段を、1つのスペクトラム拡散手段を時分割で使用するよう構成し、さらに前記移動局の第1及び第2のスペクトラム逆拡散手段を、1つのスペクトラム逆拡散手段を時分割で使用するよう構成したことを特徴とする請求項8記載のCDMA適応変調システム。

【請求項10】 前記基地局干渉量検出手段は、当該基地局に於て使用中のチャネル数にもとづいて前記干渉量の推定を行うことを特徴とする請求項8または9記載のCDMA適応変調システム。

【請求項11】 前記干渉波推定用パターンは、少なくとも当該干渉波推定用パターンを送信した基地局を示す識別コードと当該基地局において使用中のチャネル数とを含み、前記移動局干渉量検出手段は、前記干渉波推定用パターンの受信レベルと該干渉波推定用パターンに含まれている使用中のチャネル数の積を前記干渉波推定用パターンに含まれている識別コードの示す基地局からの全受信電力とし、こうして求められた各基地局からの全受信電力の和と自局宛のデータ信号の受信レベルとから前記干渉量を検出することを特徴とする請求項8または9記載のCDMA適応変調システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタル変調信号をスペクトラム拡散して伝送するときの変調方式を適応的に選択するようにしたCDMA適応変調システムとその方法に係わり、特にデジタル移動無線用に好適なCDMA適応変調システムとその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 図3は、移動無線システムにスペクトラム拡散方式を用いたCDMAシステム (Code Division Multiple Access System) の説明図で、移動局32、3

2、・・・毎に異なる拡散符号 (互いに直交する符号) を用いることにより、同一セル内で同一周波数を共有するシステムである。即ち、基地局31からの送信周波数を f_1 、移動局からの送信周波数を f_2 とすれば、同一周波数に複数のチャネルが重畳していることになるが、各々の移動局32、32、・・・で使用する拡散符号が互いに直交するように設定することにより各チャネルを分離できる。また、無線信号は広い帯域幅を持つことから、周波数選択制フェージングや歪み、干渉波や妨害に強く、秘匿性にも優れており、陸上移動通信に用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 図3では1つの基地局のみを示したが、実際には同一セル内に複数の基地局が存在する場合もあり、1つの移動局にはこれらの基地局からの複数のチャネルの送信波だけでなく、隣接したセルからの送信波も入ってきて、これらはすべて周波数 f_1 の信号である。各基地局へ到来する周波数 f_2 の送信波についても同様である。CDMAシステムでは、これらの多数の送信波から拡散符号の直交性を用いて所望のチャネルの送信波のみを取り出さねばならない。しかし、各ユーザ間の拡散符号の直交性は完全でないため、歪み成分がユーザの数の増大とともに干渉波となって増加する。従って同一セル及び隣接セルからの干渉量の総和で自ずと使用可能なチャネル数は制限され、各チャネルの情報伝送速度等の変調パラメータは、仮定する最大のユーザ数の下での最大干渉量に対してある一定の伝送誤り率を満足するように決められている。

【0004】 ところが、実際には、設定されたチャネル数全てをユーザが使用していることはまれであり、また地域によっては、チャネルの使用頻度が特に低い地域もある。そのためかなり高い時間率で、回線使用中のユーザ数が少ないことにより伝播路の干渉量が減少し伝播路状況が良好になっている。このような場合、より高速な伝送が可能であるにもかかわらず、従来は起こりうる最大干渉量により制約された伝送速度でしか伝送できないことから、実質的回線の情報伝送能力からみて周波数利用効率に無駄が多かった。つまり状況によってはもっと高速、大量なデータ伝送が可能な状況であるにもかかわらず、固定レートであるため、例えばマルチメディアで求められる高速、大量なデータ伝送に対応できないという欠点があった。

【0005】 本発明の目的は、周波数利用効率を向上させるために、干渉レベルに応じてデジタル変調の変調方式を適応的に変化させるようにしたCDMA適応変調システムとその方法を提供するにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明では、基地局及び移動局に於いて送信データによりデジタル変調された被変調信号をスペクトラ

ム拡散して相手局へ送信するとともに、基地局から移動局への下り回線の周波数とその逆方向の上り回線の周波数とが異なるCDMAシステムの、前記デジタル変調方式を適応的に変化させるCDMA適応変調方法であって、基地局及び移動局の各々は、自局の受信波の内の希望信号成分と干渉信号成分の比を表す干渉量を検出し、予め定められた複数のデジタル変調方式の内から、前記検出した干渉量のもとで伝送誤り率が所定値以下となりかつ最も多くの情報量が伝送できる変調方式を選択し、該選択した変調方式を示すシンボル情報を送信データとともに相手局へ送信することによって相手局の次回データ伝送時のデジタル変調方式を決定するようにしたことを特徴とするCDMA適応変調方法を提供する。

【0007】さらに本発明では、基地局の各々が、移動局の1つから当該基地局への送信波が受ける干渉量を推定し、該推定した干渉量のもとで伝送誤り率が所定値以下となりかつ最も伝送容量の大きいデジタル変調方式を予め定められた複数のデジタル変調方式から選択し、該選択したデジタル変調方式を示す移動局シンボルを出力するための基地局干渉量推定手段と、送信データの1フレームごとに前記基地局干渉量推定手段から出力された移動局シンボルを付加して送信データフレームを構成し、入力された基地局シンボルの示すデジタル変調方式でもって前記送信データフレームにより変調を行うための、チャネルごとに設けられた基地局適応変調手段と、移動局に於ける受信波の干渉量を推定するための干渉波推定パターンを、各基地局で時間的に重ならないタイミングで生成するための干渉波推定パターン発生手段と、前記基地局適応変調手段の出力を、当該適応変調手段対応のチャネルに接続されている移動局に与えられている拡散符号によりスペクトラム拡散するための、前記チャネルごとに設けられた第1のスペクトラム拡散手段と、前記干渉波推定パターン発生手段の出力を、全ての移動局に与えられた拡散符号の全てと直交し、かつ全ての基地局で共通の拡散符号でもってスペクトラム拡散するための第2のスペクトラム拡散手段と、移動局からの送信波を、当該移動局対応の拡散符号を用いてスペクトラム逆拡散するための、各チャネルごとに設けられた基地局スペクトラム逆拡散手段と、該基地局スペクトラム逆拡散手段の出力を復調して移動局から送信されてきたデータと基地局シンボルとを取り出し、該基地局シンボルを前記基地局適応変調手段へ入力するための基地局復調手段と、を備えるとともに、移動局の各々が、当該移動局対応の拡散符号を用いて受信波のスペクトラム逆拡散を行うための第1のスペクトラム逆拡散手段と、前記共通拡散符号を用いて受信波のスペクトラム逆拡散を行い前記干渉波推定パターンを出力するための第2のスペクトラム逆拡散手段と、前記第1のスペクトラム逆拡散手段の出力を復調して基地局から送信されてきたデ

ータと前記移動局シンボルを取り出すための移動局復調手段と、前記第2のスペクトラム逆拡散手段の出力から、当該移動局への送信波が受ける干渉量を推定し、該推定した干渉量のもとで伝送誤り率が所定値以下となりかつ最も伝送容量の大きいデジタル変調方式を予め定められた複数のデジタル変調方式から選択し、該選択したデジタル変調方式を示す基地局シンボルを出力するための移動局干渉量推定手段と、送信データの1フレームごとに前記移動局干渉量推定手段から出力された基地局シンボルを付加して送信データフレームを構成し、前記移動局復調手段から出力された移動局シンボルの示すデジタル変調方式でもって前記送信データフレームにより変調を行うための移動局適応変調手段と、該移動局適応変調手段の出力を、当該移動局対応の拡散符号によりスペクトラム拡散するための移動局スペクトラム拡散手段と、を備えたことを特徴とするCDMA適応変調システムを提供する。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明になるCDMA適応変調システムの構成例を示すブロック図で、1つの基地局と1つの移動局とを示している。同図に於て、基地局は送信データを変調するための情報データ用適応変調部110、その変調出力をスペクトラム拡散するスペクトラム拡散部111、フレームタイミング信号発生部112、干渉波推定パターン発生部113、その出力パターンをスペクトラム拡散するスペクトラム拡散部114、干渉波推定部115、送受分波器118、スペクトラム逆拡散部116、及び復調部117等から成っており、一方移動局は、送信データを変調するための適応変調部120、その変調出力をスペクトラム拡散するスペクトラム拡散部121、干渉波推定パターンを取り出すためのスペクトラム逆拡散部122、その出力から干渉波を推定するための干渉波推定部123、データ信号を取り出すためのスペクトラム逆拡散部124、その出力を復調するための復調部125、及び送受分波器126等から成っている。なお、適応変調部110、スペクトラム拡散部111、スペクトラム逆拡散部116、復調部117は、その基地局で同時に送受信可能なチャネル数分設置されている。

【0009】図4は、本CDMA適応変調システムにおけるデータの伝送フォーマットを示すもので、3つの基地局と1つの移動局から送信される信号を示している。各基地局からの送信信号はいづれも周波数 f_1 であり、移動局からのそれは周波数 f_2 が用いられる。なお、基地局2、3の情報データTIの詳細は図示を省略している。以下、この図面を参照しながら、図1のシステムの動作を説明する。

【0010】まず、基地局では情報データ用適応変調部110から情報データTIを出力する。この情報データ

TIの各フレームは、図4に示すように、その前部に移動局から指定された変調方式を示すシンボルMIB（現在基地局が送信している変調方式を示すシンボル）、後部に次フレームで移動局が送信する変調方式を指定するシンボルMIMが挿入されている。スペクトラム拡散部111では情報データ用適応変調部110からの情報データTIを、各移動局毎に互いに異なる拡散符号を用いてスペクトラム拡散し出力する。（図4では1つの信号のみを示している）一方、干渉波推定パターン発生部113からは、当該基地局を示す識別コードIDと現在のユーザ数を示すデータREFに、フレーム同期を取るための冗長ビットSYCを挿入した干渉波レベル推定用パターンTRを出力する。この信号TRは、フレームタイミング信号発生部112からのタイミング信号により、各基地局から時分割で出力され、スペクトラム拡散部114において、どの移動局用の拡散符号とも直交し、かつ各移動局に対して共通な共通拡散符号によりスペクトラム拡散され、送受分波器118を介して送信される。

【0011】基地局の受信部では、移動局からのデータ信号を受信し、スペクトラム逆拡散部116で逆拡散を行い、復調部117でそのフレームの変調方式を推定し復調する。そしてフレームの後部に挿入されているシンボルMIB、即ち移動局から指定された、基地局が次フレームで送信する変調方式MIBを取り出し、情報データ用適応変調部110へ伝える。復調部117での変調方式の推定方法は、移動局から出力される情報データTIのフレーム前部に挿入された、現在移動局が送信しているフレームの変調方式を示すシンボルMIMを判定することにより行う。また、送受信の際のスペクトラム拡散部111、スペクトラム逆拡散部116で用いる移動局対応の拡散符号は、図示を省略した制御部がどの移動局との交信かを知っているため、その情報にもとづいて選定される。

【0012】次に基地局での干渉波レベルの推定方法について述べる。移動局からの信号の干渉波レベルは、近似的にそのときに接続されているユーザ数に依存すると考えてよい。そこで基地局の干渉波推定部115では、ユーザ数の範囲と変調方式との関係を予め定めおき、現在接続しているユーザ数から変調方式を定め、移動局へ送るシンボルMIMとする。ここでユーザ数と変調方式の関係は、ユーザ数が少なれば多値数の多い変調方式を用い、ユーザ数が多くなれば多値数の少ない変調方式を用いるようにして、所定の伝送誤り率以下でかつより多くの情報量の伝送が行えるようにする。

【0013】次に移動局の動作について述べる。移動局では、スペクトラム逆拡散部124で自局に割り当てられた拡散符号を用いて受信データの逆拡散を行って情報データTIを取り出し、復調部125で変調方式を推定して復調すると同時に、情報データの後部に挿入されているシンボルMIM、すなわち基地局から指定された、

移動局が次フレームで送信する変調方式MIMを取り出し、適応変調部120へ伝える。適応変調部120では、その伝えられた変調方式を用いて次フレームのデータを送信する。この時フレームの前部にその変調方式MIMを示すシンボルを挿入する。また、スペクトラム逆拡散部122では、前記の共通拡散符号を用いて基地局からの干渉波レベル推定用パターンTRの逆拡散を行う。干渉波推定部123では、受信した干渉波レベル推定用パターンTRから干渉波レベルの推定とフレーム同期を下記のようにして行う。なお、復調部125での変調方式の推定方法は、基地局の時と同様にフレームの前部に挿入されている、現在送信されているフレームの変調方式を示すシンボルMIBから推定する。

【0014】次に移動局においての干渉波レベルの推定方法について述べる。スペクトラム逆拡散部122で逆拡散されて取り出された干渉波レベル推定用パターンTRは、干渉波推定部123でデータと同様に復調されるが、そのパターンTRの電力は、その時点においてTRを送信した基地局からの1チャンネル分の受信電力とみなせる。この受信電力の検出方法としては例えば、復調に際しては通常直交検波によりI、Q成分が取り出されるので、この成分から $(I^2 + Q^2)^{1/2}$ の演算により求めることができる。またパターンTRには前記のように当該基地局での交信中のユーザ数と識別コードIDが含まれているので、基地局jからのパターンTRの受信電力を P_j 、ユーザ数 U_j とすると、干渉波推定部123は図4に示したように時分割で送られてくる干渉波推定用パターンTRから順次上記の P_j 、 U_j を検出し、

$$【数1】 P_t = \sum U_j P_j$$

によって全受信電力 P_t を算出する。さらに干渉波推定部123は、スペクトラム逆拡散部124出力から当該移動局の受信した情報データの電力 P_m を検出し、干渉波レベル D/U として

$$【数2】 D/U = P_m / (P_t - P_m)$$

を求める。そして、この干渉波レベル D/U に応じて、基地局の場合と同様にして変調方式を決定し、それを次の基地局からの送信時の変調方式を示すシンボルMIBとする。このシンボルMIBは適応変調部120へ送られ、情報データの各フレーム後部に付加され、基地局へ送信される。

【0015】基地局または移動局に於ける変調方式の具体例としては、例えば図5に示したような相数の異なる位相変調方式を用いる。この例では基地局または移動局の干渉波推定部で推定した干渉波レベルを3つの領域に分け、その領域を決定するしきい値をA、B（ $A < B$ ）としている。この時、干渉波レベル $\leq A$ ならば8PSKを用い、 $A < \text{干渉波レベル} \leq B$ ならばQPSK、 $B < \text{干渉波レベル}$ ならばBPSKで変調出力する。もちろん、変調方式は上記の3種類の他に、例えば $\pi/2$ シフトBPSK、 $\pi/4$ シフトQPSK等を用いてもかまわな

い。そして、A、Bを所定の誤り率を実現できる範囲でなるべく多くの情報を伝送可能な多値数の変調方式を選ぶように設定しておく。

【0016】以上に説明した本発明のCDMA適応変調システムによれば、基地局及び移動局の各々が、自局の受信信号の干渉波レベルを推定し、その干渉波レベルの下で所定の伝送誤り率以下で伝送可能な、なるべく情報伝送量の多い変調方式を決定し、その変調方式を示すシンボルをデータとともに相手局へ知らせることで、シンボルレートが一定であっても従来の方式よりも平均的伝送容量を増大させ、周波数の有効利用をはかることができる。また、移動局に干渉波レベルのモニタ手段を設け、干渉波レベルの小さい場所へ移動して基地局との間のデータ伝送を行うようにすれば、高速なデータ伝送が必要となしに便利になる。

【0017】図2は、本発明になるCDMA適応変調システムの別の構成例を示すブロック図で、図1と同一の回路は同一符号を付している。図1の構成と異なっているのは、基地局のスペクトラム拡散部211と移動局のスペクトラム逆拡散部224が、情報データのみでなく、干渉波推定パターンの拡散または逆拡散も行うようにしている点である。勿論情報データに対しては移動局対応の拡散符号で、干渉波推定パターンに対しては共通拡散符号が用いられる。この構成では情報データと干渉波推定パターンとは直交する拡散符号で拡散されて送信されるが、その拡散／逆拡散手段が同一のハードによっているので、図4のように同時に送信することはできない。

【0018】このことに対応して、図2のシステムに於ける情報の伝送フォーマットは図6のような構成とする。即ち各基地局からは情報データDATAとその前部のシンボルMIB及び後部のシンボルMIMからその1フレームが構成される情報データと、干渉波レベル推定パターンPとは時分割に送信される。このため、1つの基地局で見ていると、その基地局から干渉波レベル推定パターンPが送信されないフレームでは、送信出力が間欠的に停止する時間帯が生じる。

【0019】上記した相違点を除けば、本システムは図1のシステムと同様に動作し、やはり周波数の有効利用に役立つ。図1との比較では、回路構成が少し簡単になるが、情報の伝送フレームの長さが図6のように減少するから、その分だけ伝送効率が低下することになる。

【0020】なお、以上に説明した図1、図2のシステムでは、各局は互いに相手局の適切な変調方式を自局で干渉波レベルから決定してそれを相手局へ通知し、相手局はその通知された変調方式で変調するとともにその変調方式を示すシンボルをデータとともに送信し、これを受けた方はその方式を読み取って復調を行うものとしている。しかし、相手局の変調方式はもともと自局から送信し通知したものであるから、受信側では次フレームでの相手局の変調方式は判っている。従って、送信側は自分の変調方式を示すシンボルを送信しなくても、受信側では自分が相手に通知した相手局の変調方式を記憶しておき、それを用いて次フレームでの復調を行うようにしてもよい。

【0021】

【発明の効果】本発明によれば、適応変調を下りと上り回線で別の周波数を用いたCDMA方式に適用できるから、伝送可能な容量を増大させることができ、周波数の有効利用に効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になるCDMA適応変調システムの構成例を示すブロック図である。

【図2】本発明になるCDMA適応変調システムの別の構成例を示すブロック図である。

【図3】CDMAシステムの説明図である。

【図4】図1のシステムに於ける伝送フォーマットを示す図である。

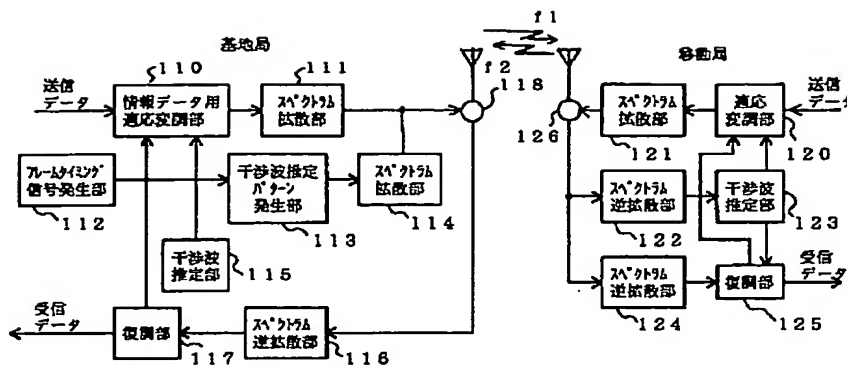
【図5】変調方式の例を示す図である。

【図6】図2のシステムに於ける伝送フォーマットを示す図である。

【符号の説明】

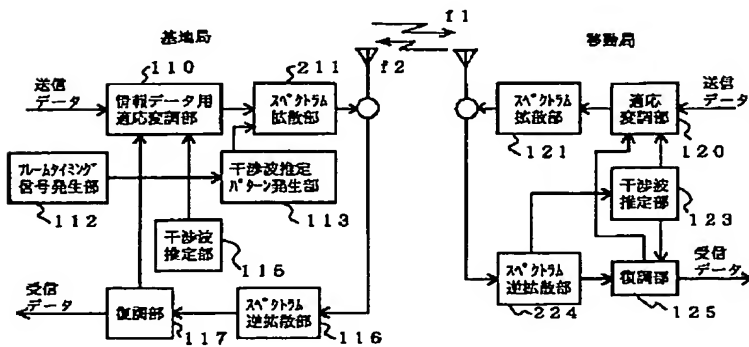
- 110 適応変調部
- 111、114、211 スペクトラム拡散部
- 112 フレームタイミング信号発生部
- 113 干渉波推定パターン発生部
- 115 干渉波推定部
- 116 スペクトラム逆拡散部
- 117 復調部
- 120 適応変調部
- 121 スペクトラム拡散部
- 122、124、224 スペクトラム逆拡散部
- 123 干渉波推定部
- 125 復調部

【図1】



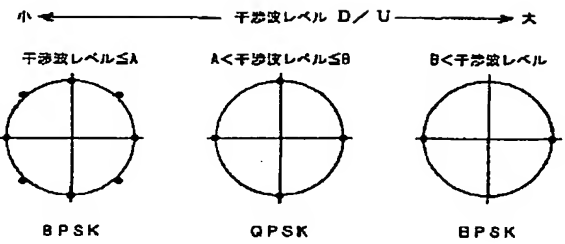
本発明のシステムの構成例

【図2】

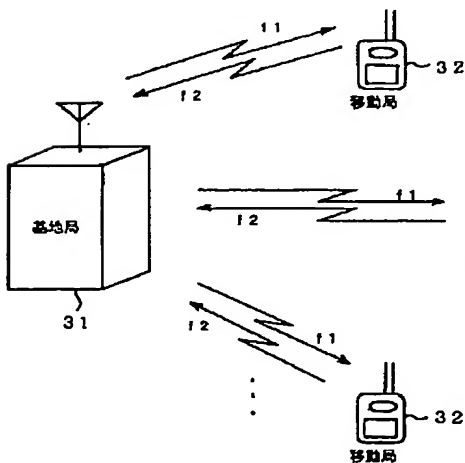


本発明のシステムの構成例

【図5】

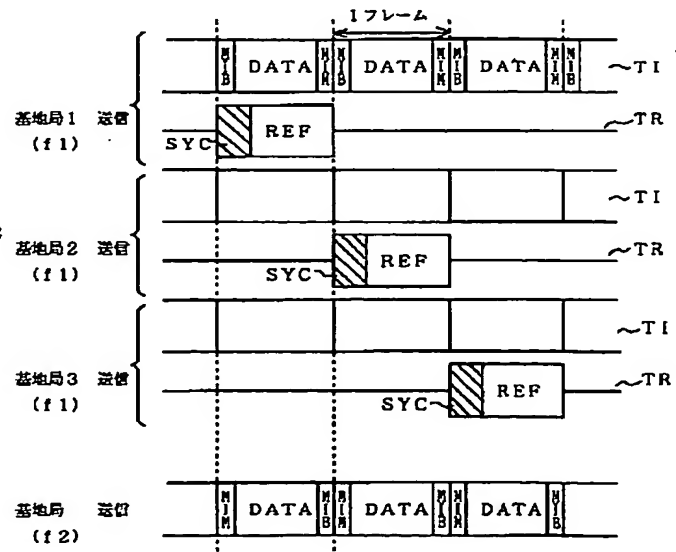


【図3】



CDMA システム

【図4】



【図 6】

